

[Введите текст]

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Торгово-экономический институт  
Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Камоза Т.Л.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Использование продуктов переработки кедрового ореха в производстве  
рубленых полуфабрикатов из мяса индейки

260800.68 Технология продуктов и организация общественного питания  
260800.68.01 Новые пищевые продукты для рационального и  
сбалансированного питания

Научный руководитель \_\_\_\_\_ профессор, доцент, д-р. пед. наук.  
Камоза Т.Л.

Выпускник \_\_\_\_\_ Ключников  
К.А.

Рецензент \_\_\_\_\_ профессор, д-р техн. наук,  
Величко Н.А.

Красноярск 2016

## РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация «Использование продуктов переработки кедрового ореха в производстве рубленых полуфабрикатов из мяса индейки» содержит 109 страниц текстового документа, 30 таблиц, 27 рисунков, 30 использованных литературных источников.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОРЕХА, ОРЕХ КЕДРОВЫЙ, РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ, МЯСО ИНДЕЙКИ, МУКА КЕДРОВОГО ОРЕХА.

Целью исследовательской работы является Использование продуктов переработки кедрового ореха в производстве рубленых полуфабрикатов из мяса индейки.

Объекты исследования: полуфабрикаты рубленых изделий из мяса индейки, готовая кулинарная продукция из них и мука из кедрового ореха, выработанная по ТУ 9146-011-33974444-11 ООО «Специалист» (г. Бийск, Алтайский край).

В результате проведенной работы обоснована целесообразность использования продуктов переработки кедрового ореха в производстве рубленых полуфабрикатов из мяса индейки. Определены условия и сроки хранения рубленых полуфабрикатов из мяса индейки, с использованием технологии интенсивного охлаждения; определены показатели качества рубленых изделий из мяса индейки с пролонгированными сроками хранения; разработаны технологии и рецептуры новых рубленых изделий из рыбы с использованием в качестве добавки муки из кедрового ореха; установлена зависимость между водосвязывающей, влагоудерживающей способностью фарша индейки и количеством введения добавки в него; показана экономическая эффективность внедрения новых ресурсосберегающих технологий и рецептур.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Кедровый орех и продукты его переработки.....	7
1.1 Пищевая и биологическая ценность кедрового ореха.....	7
1.2 Анализ пищевой ценности и свойств мяса индейки.....	13
1.3 Характеристики инновационного оборудования.....	22
2 Объекты и методы исследования.....	29
2.1 Организация проведения эксперимента.....	29
2.2 Объекты исследования.....	29
2.3 Методы исследования.....	31
3 Разработка технологий рубленых изделий из индейки.....	37
3.1 Определение условий и сроков хранения полуфабрикатов из индейки при использовании технологии интенсивного охлаждения.....	37
3.1.1 Определение времени охлаждения полуфабрикатов при использовании системы интенсивного охлаждения в сравнении с традиционным.....	37
3.1.2 Органолептическая оценка полуфабрикатов из индейки.....	41
3.1.3 Исследование физико-химических показателей полуфабрикатов индейки.....	43
3.1.4 Определение комплексного показателя качества и выбор оптимального срока хранения полуфабрикатов из мякоти индейки с пролонгированными сроками хранения.....	50
3.1.5 Определение показателей безопасности полуфабрикатов из мякоти индейки.....	51
3.2 Разработка технологии рубленых изделий из мякоти индейки с использованием современного технологического оборудования.....	53
3.2.1 Органолептическая оценка рубленых изделий из мякоти индейки.....	53
3.2.2 Исследование физико-химических показателей рубленых изделий из мякоти индейки.....	54
3.2.3 Оценка пищевой ценности рубленых изделий из мякоти индейки.....	57
3.2.4 Определение показателей безопасности рубленых изделий из мякоти индейки.....	59
3.3 Разработка технологий рыбных рубленых изделий с использованием пюре из сухого пророщенного зерна пшеницы .....	60

[Введите текст]

3.3.1	Исследование физико-химических показателей комбинированных фаршей из мякоти индейки.....	61
3.3.2	Исследование физико-химических показателей изделий из комбинированных фаршей.....	67
3.3.3	Определение органолептических показателей полуфабрикатов и изделий из комбинированных фаршей.....	71
3.3.4	Определение комплексного показателя качества и выбор оптимальных рецептур комбинированных рубленых изделий из индейки	74
3.3.5	Оценка пищевой ценности комбинированных изделий.....	75
3.4	Расчет экономической эффективности внедрения новых технологий	76
3.4.1	Расчет годовой экономической эффективности производства рубленых полуфабрикатов из мякоти индейки.....	77
	Заключение.....	85
	Список использованных источников .....	87
	Приложения А-Б.....	91

## **ВВЕДЕНИЕ**

В технологии «Cook and Chill» используются преимущества пароконвектомата и шокофризера, позволяя получить продукцию, качество которой превышает общепринятые стандарты. Для этого изготовленные полуфабрикаты охлаждаются в шкафу интенсивного охлаждения, хранятся необходимое время, а затем доводятся до готовности в пароконвектомате. Возможен вариант, когда продукция доводится до готовности в пароконвектомате, а затем охлаждается в аппарате интенсивного охлаждения и хранится необходимое время в таком виде. В нужный момент проводится регенерация ранее приготовленных блюд [30].

Важным аспектом расширения ассортимента продуктов функционального питания является вовлечение в сферу переработки малоиспользуемого растительного сырья. Кедровый орех – ценнейший пищевой продукт, который по калорийности, питательности и усвояемости превосходит мясо, хлеб, коровьи сливки и др. Мука из кедрового ореха – сбалансированный диетический продукт, который способствует поддержанию здоровья и сохранению его на долгие годы. Регулярное употребление продукта повышает устойчивость организма к воздействию неблагоприятной экологической обстановки и предотвращает возникновение многих заболеваний, возникающих в связи с этим, продлевает жизненно активный период, повышает иммунитет, способствует устранению синдрома хронической усталости, нормализации холестерина, улучшению состава крови, повышает работоспособность, снимает последствия стрессов [2].

Таким образом использование муки из кедрового ореха и научное обоснование технологии блюд и кулинарных изделий, использование сырьевых ресурсов Красноярского края применительно к новому ресурсосберегающему инновационному оборудованию является актуальной задачей.

[Введите текст]

Целью исследовательской работы является использование продуктов переработки кедрового ореха в производстве рубленых полуфабрикатов из мяса индейки.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- определение и научное обоснование условий и сроков хранения рыбных полуфабрикатов из мяса индейки, с использованием технологии интенсивного охлаждения;
- определение показателей качества рубленых полуфабрикатов из мяса индейки, с продленными сроками хранения;
- разработка технологии готовых блюд из рубленых полуфабрикатов из мяса индейки, с использованием пароконвекционного аппарата;
- определение показателей качества готовых рубленых блюд из мяса индейки;
- сравнение пищевой ценности изделий, приготовленных с использованием инновационной и традиционной технологий;
- разработка и обоснование технологии и рецептуры рубленых полуфабрикатов из мяса индейки и готовых блюд из них с использованием в качестве добавки муки кедрового ореха, определение показателей качества новых видов кулинарных изделий;
- разработка технической документации на новые виды изделий;
- оценка экономической эффективности внедрения новых ресурсосберегающих технологий и новых рецептов.

Объем и структура диссертации. Магистерская диссертация состоит из введения, обзора литературы, объектов и методов исследования, главы экспериментальной части, выводов и предложений. Работа изложена на 136 страницах машинописного текста, содержит 30 таблиц и 27 рисунков. Библиографический список включает 30 наименований.

## 1 Кедровый орех и продукты его переработки

### 1.1 Пищевая и биологическая ценность кедрового ореха

Семена кедрового ореха издавна привлекали внимание местного населения из-за высокой питательной ценности. Наряду с разнообразным использованием из них приготавливались «сливки», являющиеся по своему биохимическому составу высококалорийным продуктом. Приготовление этого продукта заключалось в том, что очищенные семена путём истирания превращались в полужидкую массу, напоминающую густые сливки [5; 10]. Все питательные вещества, входящие в состав семян, а именно белки, жиры, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы, сохранялись в таком продукте без существенных изменений и легко усваивались организмом. Клинической проверкой врачей – профессором Б. И. Словцовым и С. И. Завадской была установлена высокая питательная ценность таких «сливок». Впервые же внимание этому продукту было уделено одним из первоисследователей Сибири П. Палласом (1779). Состав «сливок» определён позднее и сопоставлен с характеристиками других пищевых продуктов (Иванов, 1934). Оказалось, что кедровые «сливки» по своей калорийности почти в 3 раза превосходят коровьи, выгодно отличаясь от мяса и яиц [18]. Данные показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Питательные свойства пищевых продуктов

Продукт	Содержание веществ, %			Калорийность, ккал
	Жиры	Белки	Углеводы	
Хлеб	0,5	7,0	56,6	265
Мясо	27,0	72,0	-	541
Яйца	46,3	47,9	-	618
Коровьи сливки	22,7	3,8	4,2	243
Кедровые сливки	56,0	15,5	23,0	688

Большое внимание кедровые семена привлекали как масличное сырьё. Наличие значительного количества жира позволяло использовать их как для пищевых, так и промышленных целей. Как было установлено впоследствии,

[Введите текст]

кедровое масло по своим вкусовым качествам не уступает оливковому и превосходит льняное, конопляное, подсолнечное. Оно находит применение в различных отраслях пищевой промышленности: кондитерской, плодовоовощной, хлебобулочной, может использоваться как столовое масло.

Кедровое масло могло бы найти широкое применение для различных технических целей. Так, Н. В. Павлов (1944) рекомендовал использовать его для изготовления высококачественных лаков. В работах целого ряда исследователей показана пригодность кедрового масла для консервной, авиационной промышленности, а также микротехники [7].

Всё это определило внимание исследователей к изучению свойств семян кедра не только в 30-х годах, когда была предпринята попытка организации маслобойного производства, но и в последующие годы. Начало же исследованиям химического состава семян кедра положено проф. Э. Неманом (1890) в Томском университете.

Период 30-х годов характеризовался усиленным изучением химического состава семян кедра, главным образом их жировой части. В это время установлено, что кедровое масло содержит значительное количество ненасыщенных жирных кислот, обладающих активностью витамина F. При изучении в качестве масличного сырья были изучены их физико-механические свойства и рассмотрены характеристики жмыха, весьма пригодного для пищевых целей, в частности для приготовления лучших сортов халвы и других кондитерских изделий. По данным В. Смирнова (1930), в кедровом жмыхе содержится до 45% белка и много других питательных веществ. По содержанию ряда важнейших соединений, характеризующих питательность и калорийность продуктов, указанный жмых не уступает многим пищевым продуктам, а в иных случаях и превосходит их. В 30-х годах также начато изучение витаминной активности семян кедра. Первые исследования проведены профессором В. А. Пегелем в Томском университете. Они показали высокое содержание витамина B и низкое – витамина A. Пониженное содержание было отмечено и для



[Введите текст]

витамина С, сказавшееся в отсутствии антицинготного действия семян кедр [6; 7]

В послевоенный период изучение состава семян проводилось в связи с выяснением влияния подсочки кедр на жизнедеятельность насаждений. В течении 3-х лет прослежено влияние подсочки различной интенсивности на содержание жира, крахмала, суммы легкорастворимых углеводов, клетчатки, золы. При исследовании кедрового масла был рассмотрен состав жирных кислот и получен ряд показателей – йодное число, кислотное, родановое, число омыления. Как показали исследования, первоначально подсочка не оказала никакого влияния на состав семян и масла. В дальнейшем в их характеристиках стали проявляться тенденции, связанные, судя по более поздним исследованиям, с отрицательным влиянием подсочки. Подобный результат подсочки в значительной степени предопределялся исходным состоянием древостоя, расположенного среди болот Томской области и относящегося в основном к IV классу бонитета.

Наиболее углублено биохимический состав семян кедр начал изучаться с конца 50-х годов. В работе В. Г. Клименко и Г. С Микенаса (1956) впервые приведены сведения о белках семян кедр, установлено содержание азота в обезжиренном остатке, распределение его на составляющие формы, влияние растворителей на извлечение белков. И кроме того, количественно исследованы некоторые важные в пищевом отношении аминокислоты. В последствии эти исследования были завершены учеником В. Г. Клименко – Г. С. Дементьевым (1966) в работе, посвященной белкам семян грецкого ореха, лещины и кедр сибирского [10]. А. Э. Шарпенаком с сотрудниками (1959) проведено количественное определение аминокислот, входящих в состав суммарного белка семян. Показано значительное содержание аргинина и в связи с этим дана рекомендация к использованию семян кедр в качестве лечебного препарата.

Наиболее полно использование семян кедр в медицинских целях рассмотрено в работе П. В. Каретникова (1967). На основании изучения

[Введите текст]

микроэлементов, а также витаминов Е и В<sub>1</sub>, им установлено положительное влияние экстрактов кедровых семян – носителей ряда важнейших микроэлементов – в качестве лечебного препарата и для питания детей рекомендовано в работе А. И. Воробьёвой (1970) [12; 14].

Белок ядер кедровых орехов содержит 17 аминокислот из 23 важнейших, причем все девять незаменимых представленных в таблице 2. В состав кедровых орехов из органических веществ, входят жиры (жирное кедровое масло), азотистые вещества (в основном представлены белками), углеводы – крахмал и сахара – в таблице 3, органические кислоты – в таблице 4, дубильные вещества [15]. Семена кедра сибирского содержат также значительное количество витаминов – группу низкомолекулярных органических соединений разнообразного химического строения, выполняющих каталитическую функцию и участвующих в ферментативных реакциях, которые не могут синтезироваться в организме человека и должны доставляться в него с пищей.

Таблица 2 – Содержание аминокислот в белковом гидролизате ядер кедровых орехов (на 100 г обезжиренной сухой навески)

Компонент	Среднее значение	Пределы
Лизин *	1,2	0,6–1,4
Гистидин *	0,9	0,6–1,4
Аргинин	5,9	3,1–7,5
Аспарагиновая кислота	4,9	1,8–5,9
Треонин *	1,0	0,8–1,5
Серин	2,1	1,6–2,1
Глутаминовая кислота	4,6	2,9–7,3
Пролин	1,6	0,7–2,2
Глицин	1,7	0,7–1,7
Аланин	1,9	0,7–2,1
Валин *	1,1	0,9–2,2
Метионин *	0,6	0,2–0,8
Изолейцин *	1,6	0,8–2,0
Лейцин *	2,0	1,3–3,1
Тирозин	1,5	0,8–1,7
Фенилаланин *	1,4	0,8–1,6
Триптофан *	0,6	0,6
* незаменимые аминокислоты		

[Введите текст]

[Введите текст]

Таблица 3 – Компоненты углеводной природы, % абс. сух. вещества

Компонент	Среднее значение	Пределы
Полисахариды:		
Клетчатка	2,2	1,9–2,4
Крахмал	4,5	1,9–8,2
Декстрин	2,3	2,1–2,5
Пентозы	1,8	1,6–2,2
Сумма легкорастворимых углеводов:	6,2	3,3–14,3
Сахароза	5,1	2,1–12,4
Раффиноза	3,4	0,3–4,7
Глюкоза	0,1	0,1–0,3
Фруктоза	0,2	0,1–0,8

Таблица 4 – Липиды

Компонент	Среднее значение	Пределы
Содержание жира, % абс. сух. вещества	64,0	50,0–76,0
Содержание кислот в масле (%)		
Неомыляемые вещества	1,12	0,78–1,35
Ненасыщенные кислоты	5,76	5,13–6,42
Насыщенные:		
Олеиновая	15,76	11,33–22,22
Линолевая	57,24	53,14–59,11
Линоленовая	21,22	16,58–24,64

Кроме того, в кедровом орехе содержится значительное количество минеральных веществ, так необходимых для нормальной жизнедеятельности человека. Сравнение содержания жира в семенах различных масличных растений показано в таблице 5 [15].

Таблица 5 – Содержание жира в семенах различных масличных растений

Семена масличных растений	Среднее содержание жира, %
Конопля	32,6
Лен	37,0
Подсолнух	43,9
Оливковое дерево	4,6–60,0
Грецкий орех	63,7
Масличная пальма	65,7
Земляной орех	49,2
Кедр сибирский	52,9–68,1

Ядра кедровых орехов содержат большее количество минеральных веществ. Общее содержание металлов в ядрах кедрового ореха составляет в среднем 2.4-2.7 %. Присутствуют, как и у других орехоплодных пород, 5 макро-и 14 микроэлементов. Среди макроэлементов содержится фосфор,

[Введите текст]

магний, кальций, натрий и калий, а среди микроэлементов – железо, марганец, медь, цинк и другие. Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Минеральные вещества (фосфор-железо – мг %; марганец-серебро – мг/кг)

Компонент	Среднее значение	Пределы
Фосфор	481,8	428,4–716,1
Магний	529,4	258,9–559,8
Калий	489,3	350,9–503,3
Натрий	107,1	83,9–114,3
Кальций	48,4	35,1–49,6
Железо	2,3	2,0–4,9
Марганец	5,4	5,2–11,3
Медь	1,5	1,3–3,9
Цинк	12,1	7,1–15,1
Молибден	0,2	0,1–0,3
Кремний	2,3	2,0–3,7
Алюминий	5,3	3,0–6,4
Йод	0,5	0,3–0,9
Бор	0,0002	0,0001–0,0017
Никель	0,03	0,009–0,047
Кобальт	0,05	0,039–0,098
Свинец	0,03	0,027–0,064
Стронций	0,0004	0,0001–0,0029
Серебро	0,03	0,019–0,091
Содержание золы, %	2,5	2,4–2,7

Наибольшая биологическая активность кедрового масла обусловлена высоким содержанием тиамин (витамин В<sub>1</sub>) и токоферола (витамин Е). По этим показателям кедровое масло превосходит практически все известные пищевые продукты, содержащие указанные витамины представленные в таблице 7.

Таблица 7 – Содержание витамина Е и В<sub>1</sub> в различных пищевых продуктах и кедровом масле (мг %)

Наименование продукта	Витамин Е	Витамин В <sub>1</sub>
Овес	18–20	0,4
Пшеница	5	0,4
Ячмень	3–5	0,4

Таким образом, ядра кедрового ореха и кедровое масло - ценнейшие высококачественный пищевой продукт, содержащий наряду с глицеридами незаменимых жирных кислот, большое количество биологически активных

[Введите текст]

веществ. Использование этого продукта в рационе питания человека безусловно необходимо для полноценной жизнедеятельности организма.

Кроме того, высокое содержание ненасыщенных жидких жирных кислот в составе глицеридов кедрового масла, обуславливает его практически полную аналогию с льняным маслом, имеющим достаточно широкое применение в технических целях. Содержащиеся в кедровом масле компоненты делают его незаменимым при использовании в медицине и парфюмерии.

## **1.2 Анализ пищевой ценности и свойств мяса индейки**

В пищевом отношении мясо – ценный пищевой продукт, содержащий большое количество полноценных белков, липидов, экстрактивных, минеральных веществ и витаминов.

Для приготовления пищи пригодно мясо любых животных и птицы, если оно удовлетворяет санитарно-гигиеническим требованиям. Говяжье мясо обычно тёмно-красного цвета с малиновым оттенком. Интенсивность окраски зависит от пола и возраста животного и обусловлена содержанием в мышцах миоглобина, количество которого колеблется в пределах 0,25–0,37 % массы мышечной ткани.

В свинине имеются мышцы более светлой и более тёмной розово-красной окраски; особенно заметна разница в окорочках, у которых внутренние части окрашены темнее внешних. Содержание миоглобина в более светлых мышцах составляет примерно 0,08–0,13 %, в более тёмных – 0,16–0,23 %. Тёмные и светлые мышцы различаются и в другом отношении: в тёмных содержится несколько меньше сухих веществ, в том числе и белковых, чем в светлых.

Мясо – исключительно ценный продукт питания, т. к. по химическому составу, структуре и свойствам оно близко к основным тканям человека.

Химический состав мяса индейки представлен в таблице 8 [28].

Таблица 8 – Химический состав индейки

Вид и категория мяса	Содержание, %				Энергетическая ценность, кДж
	Вода	Белки	Липиды	Зола	
Индейка 1-й категории	67,7	18,9	12,4	1,0	782
Индейка 2-й категории	71,7	20,2	7,0	1,1	602

Содержание минеральных веществ в мясе индейки в среднем составляет 0,8–1,1 %, т. е. изменяется в весьма небольших пределах в зависимости от указанных выше факторов. Энергетическая ценность мяса в целом достаточно высокая, она тем больше, чем выше упитанность мяса и старше возраст животного, так как такое мясо индейки богато жирами, обладающими в 2,25 раза большей энергией по сравнению с белками (соответственно 37,7 и 16,7 кДж на 1г).

*В воде*, содержащейся в тканях мяса индейки, протекают все биохимические процессы. Она находится в связанном или свободном состоянии. Связанная вода прочно удерживается химическими компонентами клетки, главным образом белками. Свободная вода удерживается в тканях благодаря осмотическому давлению и адсорбции клеточными элементами, она выделяется при прессовании или центрифугировании. Свойство мяса прочно удерживать воду обусловлено его влагосвязывающей способностью, а поглощать добавляемую в него воду – влагопоглощительной способностью. Чем выше влагосвязывающая и влагопоглощительная способности мяса, тем нежнее и сочнее продукция из него, тем больше выход изделия при тепловой обработке. Содержание прочно связанной воды колеблется от 55 до 58 % в зависимости от стадии послеубойных изменений и других факторов [24].

*Белки мяса индейки* обладают высокой биологической ценностью, так как их аминокислотный состав хорошо сбалансирован и наиболее близок к составу аминокислот белков человека. Белки мяса индейки служат для построения его тканей, гормонов, ферментов. Дневная потребность взрослого

[Введите текст]

человека в животном белке (50 г) обеспечивается 100 г свинины жирной на 23 %, мясной – на 29, беконной – на 33, говядины 1-й категории – на 33–38 %.

Полноценные белки (миозин, актин, миоген и др.), в состав которых входят все восемь незаменимых для человека аминокислот (валин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, лизин, метионин, треонин, триптофан), составляют основную массу белков мяса индеек. Соотношение трёх важнейших незаменимых аминокислот – триптофана, метионина и лизина – в мясе индейки соответствует формуле сбалансированного питания.

*Липиды* мяса играют важную биологическую роль в питании и влияют на органолептические показатели мяса индейки. Они представлены триглицеридами, фосфолипидами и холестерином, находящимися в мышечной и подкожной жировой тканях.

*Триглицериды* (жиры) – резервный материал, содержащий большие запасы потенциальной энергии, хороший растворитель для жирорастворимых витаминов, источник незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, необходимых для синтеза жиров и заменимых аминокислот в организме человека.

Содержание жира оказывает большое влияние на качество мяса индейки. Чрезмерно высокое содержание жира, обуславливая его высокую энергетическую ценность, снижает вкусовые достоинства, белковую ценность и усвояемость мяса индейки. Мясо без жира или с очень малым его количеством характеризуется невысоким качеством: оно недостаточно сочное, нежное, вкусное. Оптимальным считается соотношение между мясом индейки и содержащимся в нём жиром (точнее, между суммарным содержанием белков и жиров): в говядине 1:1, в свинине 1:2,5.

*Фосфолипиды* (фосфатиды) играют важную роль в обмене мышечной и нервной тканей. Они способствуют лучшему всасыванию жира, ограничивают повышение содержания его и холестерина в крови и отложение жира в организме. Абсолютное содержание фосфолипидов во



[Введите текст]

всех видах мяса индейки и упитанности почти одинаково (в среднем 0,8 г на 100 г съедобной части продукта). 100 г мяса удовлетворяет дневную потребность в фосфолипидах (5 г) на 16–19%.

*Углеводы и экстрактивные вещества.* В мясе индейки содержатся углеводы, азотистые экстрактивные вещества, витамины, ферменты.

Углеводы представлены в основном гликогеном (животных крахмал) и незначительным количеством глюкозы. В связи с малым их количеством углеводы практически не оказывают влияния на пищевую ценность, и вкусовые достоинства мяса.

*Азотистые экстрактивные вещества* составляют 0,3–0,5 % или 10–16 % общего количества азота.

*Минеральные вещества* обеспечивают построение костей скелета (кальций, фосфор, магний) в организме, необходимое осмотическое давление в клетках (натрий, калий), образование пищеварительных соков (хлор), гормонов (йод, цинк, медь), переносчиков кислорода в организме (железо), некоторых витаминов и ферментов (кобальт). Мясо индейки – ценный источник важных для организма минеральных веществ, особенно фосфора, железа, и микроэлементов – цинка, марганца, йода, фтора, меди и др. в 100 г свинины и говядины содержится примерно одинаковое количество калия (316–355 мг), кальция (8–10 мг), магния (22–27 мг), натрия (65–100 мг), серы (165–230 мг), фосфора (170–190 мг), хлора (50–80 мг). 100 г мяса удовлетворяют дневную потребность человека в кобальте на 9 %, цинке – на 20,4 %, йоде – на 8 %, во фторе – на 2,4 %.

*Витамины* – биологически активные вещества. Хотя витаминами мясо небогато, оно тем не менее служит одним из основных источников некоторых витаминов группы В. В состав мяса убойных животных входят витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, Е, биотин (витамин Н), холин, инозит, фолиевая кислота. Витамины А и С в мясе практически отсутствуют. 100 г мяса обеспечивают дневную потребность в витаминах: В<sub>1</sub> – на 30–40 %, В<sub>2</sub> – на 8–10, В<sub>3</sub> – на 3, Е – на 15–35 %. Данные отражены в таблице 9.

Таблица 9 – Примерное содержание водорастворимых витаминов в мышечной ткани животных, мг %

Наименование витамина	Примерное содержание, мг %
Тиамин (витамин В <sub>1</sub> )	0,10–0,30
Рибофлавин (витамин В <sub>2</sub> )	0,13–0,36
Пиридоксин (витамин В <sub>6</sub> )	0,30–0,60
Ниацин (витамин РР)	3,90–7,50
Пантотеновая кислота	0,60–2,00
Биотин (витамин Н)	3,40–5,50
Парааминобензойная кислота	0,06–0,08
Фолиевая кислота	0,010–0,026
Аскорбиновая кислота (витамин С)	2,0–4,0
Витамин В <sub>12</sub>	0,09–0,25

Оценка биологической ценности белков по химическому составу не полностью отражает их действительную ценность, так как не учитывает доступность аминокислот ферментам органов пищеварения. О биологической ценности белков в настоящее время принято судить по степени их усвояемости организмом человека.

«Под биологической ценностью понимают степень задержки азота в теле растущего организма или эффективность его утилизации для поддержания азотистого равновесия у взрослых, которая зависит от аминокислотного состава и его структурных особенностей» [11]. Биологическую ценность выражают, как правило, не в абсолютных, а в относительных величинах (в процентах), т. е. по сравнению со стандартными белками, в качестве которых приняты белок куриного яйца или белок коровьего молока. Установлено, что соединительная ткань в количестве 15 % (по белку) не снижает биологической ценности индейки.

Вода – естественный компонент мяса, образующий устойчивые структурированные системы с другими его частями. Формы и прочность связи воды в этих системах влияют на свойства мяса, в том числе на водоудерживающую способность, по характеру изменения которой можно судить об изменении потерь массы в процессе тепловой обработки и о

[Введите текст]

качестве продукта. В настоящее время под водоудерживающей способностью мяса понимается сила, с которой часть его собственной воды или собственной с небольшим количеством добавленной воды удерживается белками, а также другими веществами и структурными системами мяса при воздействии на него каких-либо сил извне.

На изменение водоудерживающей способности мяса в процессе его тепловой обработки влияют многие факторы: температура, до которой оно нагревается, длительность выдержки при ней, температура среды, способ тепловой обработки, скорость нагрева, величина pH обрабатываемого сырья, реологические характеристики, химический состав продукта, количество добавленной поваренной соли, воды, вид мяса, анатомическое происхождение мышц, возраст животного и др. [3].

Белковая макромолекула окружена водой, которую нельзя рассматривать как нейтральное вещество, так как благодаря своим уникальным свойствам она, с одной стороны, подвергается воздействию растворённых в ней белковых макромолекул, с другой – сама активно влияет на конформацию белка. Известно, что вода служит связующим звеном между белковыми молекулами. Составляя 70–75 % массы живой клетки (в протоплазме её содержится около 70–80 %, в фибриллах – около 70 %, в саркоплазме – 20 %, во внеклеточном пространстве – 10 %), вода представляет собой ту жидкую среду, в которой осуществляется обмен и транспортировка веществ. Стабилизация пространственной структуры белка и других биополимеров в значительной мере осуществляется в результате их взаимодействия с водой.

Уникальные свойства воды обусловлены её способностью образовывать четыре водородные связи между молекулами и одно гидрофобное взаимодействие, в результате которых возникают сильные межмолекулярные связи приводящие к образованию ассоциации. При этом две водородные связи включают два атома водорода молекулы воды, а две другие – неспаренные электроны кислорода и два атома водорода соседних

[Введите текст]

молекул, поэтому могут выступать одновременно в роли донора и акцептора электронов в процессе образования водородных связей. В этом случае одна из взаимодействующих молекул получает избыточный положительный заряд, приобретая «кислые свойства», а другая – отрицательный заряд и «основные» свойства. В результате молекулы, соединённые водородной связью, способны образовывать более прочные связи с другими молекулами. Таким образом, водородные связи в воде носят кооперативный характер, т.е. одновременно образуются или рвутся большие группы связей [11].

Следует отметить, что большинство исследователей связывают снижение водосвязывающей способности и потери влаги в процессе нагрева мяса только с изменением конформационной структуры белка. Белковая макромолекула в мясе всегда находится в окружении воды. Растворы неполярных веществ являются структурообразователями по отношению к воде. Наличие неполярного углерода в ней способствует возникновению гидрофобного взаимодействия. На основании этого можно считать, что вода в значительной степени определяет конформацию макромолекул. Однако это свойство воды обусловлено непосредственно структурой, которая, в свою очередь, может изменяться под воздействием различных факторов, в частности температуры.

Известны четыре характерные температуры (15, 30, 45, 60 °C), при которых происходят резкие изменения состояния воды. Считают, что при указанных температурах в воде совершаются качественные структурные переходы.

Исследования зависимости снижения влаги от температуры и pH фарша показали, что отделение влаги начинается уже при температуре 35 °C. Однако, начиная с температур 45–50 °C, влага выделяется более интенсивно. Это объясняется изменением, с одной стороны, структуры воды при указанных температурах, с другой – конформацией белковой макромолекулы, которая обусловлена комплексом внутри- и межмолекулярных водородных связей и гидрофобных взаимодействий.

[Введите текст]

Поскольку нагрев сопровождается разрушением структур воды (водородных связей и гидрофобных взаимодействий), действующие между протофибриллами вторичные силы Ван-дер-Ваальса стягивают молекулу белка в более компактную форму, т. е. происходят полимеризация дискретных белков и увеличение их молекулярной массы. При этом с повышением температуры контакт воды с углеводородом приводит к энергетически менее выгодной замене взаимодействия вода-вода взаимодействием углерод – вода, структура белка уплотняется, что вызывает значительное выделение влаги в виде бульона.

Известно, что мясо и выработанные из него полуфабрикаты, фарши и другие продукты представляют собой сложные дисперсные системы. Их свойства зависят от объемного соотношения дисперсной фазы и дисперсионной среды (воды), характера и прочности связи между ними, а также между отдельными частицами.

Формы связи воды в дисперсных системах, по П. А. Ребиндеру, классифицируют следующим образом: химическая, физико-химическая, физико-механическая [1; 24].

К химической связи относятся ионная и молекулярная, которые характеризуются связью в строго молекулярных соотношениях. Химически связанная вода – гидратационная - является прочносвязанной, её количество составляет 6–10 % к массе сухого вещества.

К физико-механической связи относятся: в микро- ( $10^{-7}$  м) и макрокапиллярах ( $10^{-3}$  м), структурная и смачивания. Удержание воды физико-механическими связями осуществляется в неопределённых соотношениях.

Ионная, очень сильная связь может быть нарушена при химическом взаимодействии или прокаливании. Молекулярная связь также относится к сильным и может быть нарушена при нагреве мяса до температуры выше 150

[Введите текст]

Наибольшее влияние на качество продукта и потери массы в процессе его тепловой обработки, по-видимому, оказывает физико-химически и физико-механически связанная вода. Используя классификацию форм связи П. А. Ребиндера, связанную воду в мясе подразделяют на четыре основных вида.

Первый (слой *a*) – гидратационная вода, связанная электростатически с полярными группами белков посредством положительных или отрицательных

водных диполей. Второй (слой *b*) – связан с белками посредством притяжения водных диполей (диполь-диполь). Третий (слой *c*) – капиллярно связанная и адсорбированная вода. Четвёртый (слой *d*) – вода смачивания.

Выделяют три формы связывания воды с белком: гидратационная, иммобилизованная и свободная.

*Гидратационная вода* составляет примерно 10 % всей имеющейся в мясе воды, адсорбированной белком. Вследствие двухполюсного характера молекул она присоединяется к ионам и другим полярным группам, имеет изменённые физические показатели, на поддается физиологическому воздействию, не влияет на колебания водоудерживающей способности.

*Иммобилизованная (связанная) вода* прочно удерживается сетью мембран и волокнами мышечных белков, а также сцеплениями водородных носителей зарядов. Эта часть воды с большим трудом выжимается и не вытекает из мяса.

*Свободная вода* находится между клетками, очень «рыхло» связана и легко вытекает при нагреве. Это обуславливает, с одной стороны, потери массы от испарения при замораживании и холодильном хранении мяса и от вытекания сока при его размораживании, с другой – способствует сушке мясопродуктов.

В зависимости от состояния мышечных белков изменяется соотношение между иммобилизованной и свободной водой, причём оба её вида следует рассматривать как единое целое: если количество

[Введите текст]

иммобилизованной воды увеличивается, то свободной - сокращается, и водоудерживающая способность возрастает; при уменьшении количества иммобилизованной воды повышается содержание свободной, и влагоудерживающая способность понижается.

*Влияние pH фарша индейки.* Кроме изменения структуры воды, денатурационных изменений мышечных белков и дезагрегации коллагена существенное влияние на изменение водоудерживающей способности оказывает pH сырья. На изменение pH в процессе нагрева мяса более сильное влияние, чем температура греющей среды, оказывают pH исходного сырья и температура исходного образца. Несмотря на то, что с повышением последней прирост pH возрастает (величина прироста зависит от pH исходного фарша), водоудерживающая способность его снижается, так как параллельно происходит сдвиг изоэлектрической точки фибриллярных белков к более высоким значениям pH.

В связи с этим интересно изучение мясопродуктов с добавлением продукта комплексной переработки семян кедра сибирского – жмыха кедрового ореха. Предположительно, содержащиеся в нём вещества (жирное кедровое масло, углеводы, белки), помимо прямого обогащения кулинарной продукции при его добавлении, будут влиять на изменение влагосвязывающей способности и реологические показатели мясного фарша.

### **1.3 Характеристики инновационного оборудования**

Основная масса сырья при его использовании в предприятиях общественного питания подвергается тепловой обработке, которая оказывает значительное влияние на качество готовой продукции. От способа, режима нагрева, его продолжительности зависят безопасность продукции, органолептические показатели, пищевая ценность, выход изделий.

Стабильность качества кулинарной продукции во многом определяется уровнем управляемости технологическим процессом. В свою очередь,

[Введите текст]

уровень управляемости зависит от технико-эксплуатационных и технологических характеристик оборудования [1].

К категории современного высокотехнологичного оборудования относятся пароконвектоматы и аппараты шокового охлаждения и заморозки – шокфризеры.

Пароконвектомат – это универсальный тепловой агрегат, совмещающий в своей конструкции сразу два вида оборудования – пароварочный аппарат и конвекционный жарочный шкаф.

Использование в одной рабочей камере пара и циркулирующего горячего воздуха отдельно и в комбинации позволяет в одном пароконвектомате применять самые различные способы приготовления продуктов – жарка, запекание, тушение, выпечка, варка на пару, а также сложные программируемые циклы [8].

Все пароконвектоматы изготавливаются из пищевой нержавеющей стали. Рабочая камера машины представляет собой полугерметичную камеру со скругленными углами. Герметичной камера становится благодаря плотному прилеганию резиновых уплотнителей на корпусе аппарата к дверце пароконвектомата. Конвекция воздуха равномерно распределяет тепло по всей рабочей камере, поддерживая одинаковую температуру на разных уровнях.

Внутри рабочей камеры располагаются ТЭНы или газовые нагревательные элементы. В нижней части находится сливное отверстие для конденсата.

В пароконвектомате есть возможность приготовления продуктов, используя температурный щуп (термоиглу), с помощью которого отслеживается температура в толще готовящегося продукта. Наиболее эффективным считается мультizonный термощуп. Он определяет температуру в нескольких точках и независимо от правильности установки термощупа выдает корректные показания [9].



[Введите текст]

Качество кулинарной продукции, приготовленной в пароконвектомате, во многом зависит от рационально подобранных гастроемкостей – универсальных противней. Они могут быть разной высоты, со сплошным дном и перфорированные.

Пароконвекционные печи можно классифицировать по способу парообразования на модели с прямым (инжекторным) впрыском пара и модели с бойлером. В пароконвектоматах с прямым впрыском пар генерируется непосредственно в камере, и увлажнение воздуха достигается за счет поступления воды непосредственно во внутренний объем. Вода из водопроводной сети попадает в центр вентилятора, распыляется им и немедленно испаряется, попадая на электрические или газовые нагревательные элементы. Недостатком данных моделей является постепенное образование на ТЭНах накипи, оседающей на приготавливаемых продуктах, при поступлении жесткой воды.

В моделях бойлерного типа пар производится вне варочной камеры парогенератором или бойлером, что позволяет добиться постоянной температуры пара в 100 и ее точной стабилизации в камере. При этом существенно возрастает стоимость аппарата.

По типу управления пароконвектоматы подразделяются на механические, электромеханические и электронные (компьютерные).

При механическом типе управления панель управления проста и состоит из механических переключателей. При этом сам агрегат отличается ограниченным набором функций.

Электромеханический тип управления сочетает механические ручки управления с сенсорными кнопками. Включает в себя множество функций, способных расширить возможности аппарата. В данном типе управления присутствуют дополнительные индикаторы – температуры, времени, климата и т.д.

В электронном типе управления панель управления является подобие компьютера с дисплеем, на котором отражаются все функции

[Введите текст]

пароконвектомата. Наличие функции программирования позволяет использовать заложенные в памяти печи программы приготовления блюд.

По вместимости и габаритам пароконвектоматы делятся на малые (2-6 гастроемкостей GN 1/1), средние (10-12 гастроемкостей GN 1/1 или 6 гастроемкостей GN 2/1) и большие (до 20 гастроемкостей GN 1/1 или GN 2/1) [2].

Пароконвектоматы могут работать в различных режимах [30].

В паровом режиме работы печи приготовление продуктов осуществляется с помощью подаваемого во внутреннюю камеру пара. Данный режим подходит для варки, тушения, бланширования, позволяет сохранить цвет, консистенцию и вкус продукта при минимальных потерях массы, питательных веществ, витаминов.

В режиме конвекции тепловая обработка происходит в потоках горячего сухого воздуха. Данный режим подходит для запекания, жарки, приготовления широкого спектра блюд, а также для разогрева ранее приготовленных продуктов.

В процессе комбинированного режима происходит одновременное использование горячего воздуха и влажного пара. Благодаря этому режиму можно готовить блюда без использования жиров, без риска подгорания; предотвратить высыхание пищи, сократить потери веса и добиться более равномерного поджаривания. Данный режим подходит для приготовления большей части классических вторых блюд.

Режим регенерации, или восстановления, предназначен для размораживания, подогрева и поддержания температуры продуктов; применяется при разрыве во времени между приготовлением и реализацией блюд.

Режим низкотемпературного пара (30-99 °C) подходит для бланширования, оттаивания, вакуумной обработки, консервирования и пастеризации.

К основным преимуществам пароконвектомата относятся [8]:

[Введите текст]

- комбинация необходимой температуры и влажности в рабочей камере, позволяющая ускорить процесс приготовления;
- равномерное приготовление продуктов;
- продукты сохраняют свой внешний вид, вкус, цвет и запах;
- меньше потерь витаминов и минеральных солей;
- горячий и влажный воздух предотвращает высыхание пищи, сокращает потери веса до 50%;
- обработка сразу нескольких разнородных продуктов одновременно без изменения запахов;
- отсутствие необходимости переворачивать продукты;
- сокращение требуемой площади кухни на 30%;
- уменьшение трудозатрат благодаря быстрой наладке, загрузке, выгрузке и чистке.

Использование камер шокового охлаждения (заморозки) в сочетании с пароконвектоматом позволит максимально оптимизировать технологический процесс производства блюд и кулинарных изделий.

Оригинальные англоязычные названия этого оборудования – blast chiller (бласт-чиллер) и blast freezer (бласт-фризер). В первом (blast chiller) температура понижается с +90 до +3 за 90 минут - такой режим охлаждения позволяет хранить обработанные продукты до 5 дней. Второй тип (blast freezer) замораживает продукт с +90 до -18 за 90-240 минут, продлевая период хранения до 3-12 месяцев в зависимости от вида продукта. Существуют шоковые охладители, работающие в обоих режимах.

Основными характеристиками шкафов интенсивного охлаждения являются хладопроизводительность, вместимость и тип охлаждения. Объем охлаждаемой продукции может составлять от 10 до 210 кг. Число уровней шкафа может варьироваться от 5 до 20 (до 40 гастроемкостей GN 1/1). Также шкафы отличаются конструктивными особенностями: компрессор может

[Введите текст]

быть выносным или встроенным, а охлаждение конденсатора – воздушным или водяным.

Внешняя поверхность шкафов интенсивного охлаждения и замораживания может производиться из нержавеющей стали или из жести, окрашенной с обжигом; внутренняя – из нержавеющей стали. Шкафы оснащены направляющими для установки гастроемкостей. В более габаритных моделях удобнее использовать тележки, которые вкатываются внутрь охлаждающей камеры. Если пароконвектомат и шкаф для охлаждения совместимы и рассчитаны на одинаковое число уровней, то тележка просто выкатывается из печи и перемещается в охладитель.

Камеры интенсивного охлаждения снабжены многоточечными датчиками замера температуры внутри продукта. На термостате устанавливается желаемая конечная температура продукта. На панели контроля постоянно высвечивается температура охлаждаемого продукта, в отдельных моделях - время, оставшееся до завершения процесса.

Шкафы шокового охлаждения и заморозки работают по тому же принципу, что и пароконвектоматы с мощными вентиляторами, создающими быстрый равномерный воздушный поток. Только в данном случае вместо горячего воздуха у шкафов идет распределение холодного воздуха. С помощью высокомошной рефрижераторной системы холодный воздух с большой скоростью подается на продукт, извлекает его тепло, но сохраняет при этом качество пищи. Как только продукт оказывается вне «опасной зоны», а цикл шокового охлаждения и заморозки завершен, оборудование переключается на режим поддержания требуемой температуры продукта (+3 °C после охлаждения, – 18 °C после заморозки).

Существует несколько режимов работы шкафа интенсивного охлаждения.

Режим «мягкого охлаждения» (Soft Chill) используется для быстрого и деликатного охлаждения любого блюда. Программа понижает температуру продукта, при этом сохраняет положительной температуру воздуха. Это

[Введите текст]

предотвращает образование кристалликов льда, которые могут повредить деликатную поверхность и структуру блюд.

Режим «сильного охлаждения» (Hard Chill) используется для охлаждения стандартного набора продуктов. Поддерживает температуру воздуха – 15 °С в течение 70 % времени цикла. Затем в следующие 30% температура воздуха повышается, чтобы предотвратить повреждение поверхности продукта и сохранить качество.

Режим «сильного максимального охлаждения» (Hard Chill Max) используется для охлаждения продуктов большой плотности и/или с большим содержанием жира.

Режим «шоковая заморозка» (Shock Freeze) служит для шоковой заморозки любого продукта до – 18 °С за 240 мин. Это позволяет сохранить качество продукта без ущерба его текстуре и вкусу.

К основным преимуществам камер интенсивного охлаждения относятся:

- значительно сокращается время охлаждения или замораживания продукта;
- за счет скорости охлаждения сокращается период активности бактериологической среды, что приводит к увеличению срока хранения продуктов;
- сокращаются потери массы продуктов при охлаждении и замораживании;
- пищевая ценность и вкусовые качества продукта остаются неизменными;
- сохраняется неизменной структура продукта, поскольку при быстром замораживании образуется мелкокристаллический лед, не повреждающий целостность клеток;
- экономия производственных площадей.

[Введите текст]

Для разогрева замороженных и охлажденных блюд наиболее удобны пароконвектоматы, позволяющие восстанавливать исходный вид приготовленной пищи без потери внешнего вида, влажности и прочих органолептических характеристик. Такой процесс называется регенерацией. В некоторых пароконвектоматах предусмотрен отдельный соответствующий режим работы. По сути, регенерация — это разогрев в условиях низкотемпературной конвекции (+70...+80 °С) и повышенного уровня влажности (60–90 %).

Совместное использование пароконвектоматов и шкафов интенсивного охлаждения позволяет реализовывать технологии Cook and Chill и Cook and Freeze, значительно увеличивая эффективность работы предприятия общественного питания.

**Изъяты 2,3 главы**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведены исследования качества рубленых полуфабрикатов из мяса индейки, охлажденных с использованием аппарата интенсивного охлаждения. Установлено, что интенсивное охлаждение положительно влияет на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели качества полуфабрикатов. Повышаются функционально-технологические свойства рубленых изделий из мяса индейки (ВУС на 1,5-3,9 %, ВСС на 1,6-2,1 %).

Определены условия и сроки хранения рубленых полуфабрикатов из мяса индейки. Установлено, что интенсивное охлаждение позволяет продлить срок хранения полуфабрикатов до 48 ч ( $t=4\pm 2$  ).

Разработаны технологии приготовления блюд из рубленых полуфабрикатов с использованием инновационного оборудования – пароконвектомата. Установлено, что при тепловой обработке в пароконвектомате выход блюд увеличивается до 15 %, при этом сохранность витаминов и минеральных веществ выше в 1,2-2,5 раза, чем при традиционной тепловой обработке.

Проведена оценка пищевой ценности рубленых блюд из мяса индейки, приготовленных с использованием инновационного оборудования. Установлено, что рубленые блюда из мяса индейки являются функциональными по содержанию белка (до 23,5% суточной нормы потребления) и железа (до 95,8% суточной нормы потребления).

Разработана техническая документация на новые виды кулинарной продукции.

В результате проведенных исследований установлена зависимость между водосвязывающей, влагоудерживающей способностью фарша из мяса индейки количеством введения добавки в него. Установлено оптимальное количество введения добавки в фарш – 15%.

[Введите текст]

Разработана технология и рецептура комбинированного фарша с 15 % содержанием муки кедрового ореха, а также готового кулинарного изделия котлеты рыбные «Орешек». Готовое кулинарное изделие имеет высокие показатели качества.

Определен экономический эффект внедрения новых инновационных технологий. Результаты произведенных расчетов показывают, что годовой экономический эффект внедрения инновационных технологий производства рубленых полуфабрикатов из индейки составила 1192,68 тыс. руб. относительно контрольных образцов, приготовленных по традиционной технологии.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Бойцова Т.М. Технология пищевых фаршей : Учеб. пособие. – Владивосток : Дальвтуз, 1997. – 70 с.
- 2 Выродов И.П. Физико-химическая природа процессов набухания зерна // Известия вузов. Пищевая технология. 2001. – №1. – С.9-11.
- 3 Гоноцкий В.А. Судьба индейки / В.А. Гоноцкий, Л.П. Федина // Мясная индустрия. – 2006. – № 3. – С. 39-42.
- 4 Давлеев А.Д. Российский рынок мяса : вызовы и перспективы / А.Д. Давлеев // Птицепром. – 2012. – № 5 (14). – С. 26.
- 5 Игнатенко, М.М. Результаты интродукции кедра сибирского в окрестностях Ленинграда / М.М. Игнатенко // Кедр сибирский на Европейском Севере СССР. – Санкт-Петербург, Наука. – 1972. – С. 41-46.
- 6 Ипатов, Л.Ф. Кедр на Севере: научно-популярные очерки / Л.Ф. Ипатов. – Архангельск : 2011. – 412 с.
- 7 Ирошников, А.И. Плодоношение кедровников Лено-Илимского междуречья : Труды ИЛиД СО АН СССР / А.И. Ирошников, В.Ф. Лебков, Ю.С. Чередникова . – Москва, 1963. –т. 62. – С. 35-75.
- 8 Кирпичников В. П. Справочник механика : Общественное питание / В. П. Кирпичников, Г. Х Леенсон. – Москва : Экономика, 1990. – 382 с.
- 9 Клиндухов В.П. Оптимизация питания: Проблемы и решения / В.П. Клиндухов, Е.А. Бутина // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2008. – №2-3. – С. 15-20.
- 10 Крестьяшин, Л.И. Рост и строение редких культур кедра сибирского в Вологодской области / Л.И. Крестьяшин // Кедр сибирский на Европейском Севере СССР: Его распространение, возобновление и культура. Санкт-Петербург, Наука. – 1972. – С. 63-71.
- 11 Криштафович В.И. потребительские свойства мясных рубленых полуфабрикатов / В.И. Криштафович [и др.] // Мясная индустрия. – 2002. – № 2-3. – С. 15-20.

[Введите текст]

12 Крылов, Г.В. Кедр / Г.В. Крылов, Н.К. Таланцев, Н.Ф. Козакова. – Москва : Лесн. пром-сть, 1983. – 216 с.

13 Луганский, Н.А. К вопросу о внутривидовой изменчивости кедрового сибирского на Среднем Урале / Н.А. Луганский // Тр. ин-та биологии УФ АН СССР, вып. 23. – Свердловск, 1961. – С. 89-96.

14 Любавская, А.Я. Лесная селекция и генетика. Конспект лекций : учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. – Москва : ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 270 с.

15 Матвеева, Р.Н. Полезные свойства и методы размножения кедрового сибирского / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Н.П. Братилова. – Красноярск : СибГТУ, 2003. – 154 с.

16 МУК 4.2.1847-04. Методические указания. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. – Введ. 20.06.2004. - Москва : Минздрав России, 2004. – 16 с.

17 Осипова, Е.А. Разработка технологии и оценка потребительских свойств паст из жмыха кедрового ореха : Автореф. дис. ... канд. тех. наук / Е.А. Осипова. – Новосибирск, 2006 – 16 с.

18 Руш, В.А. Химический состав орехов кедрового сибирского и некоторые его закономерности : Автореф. дис. ... канд. тех. наук / В.А. Руш. – Москва, 1968 – 18 с.

19 СанПиН 2.3.2.1280-03. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Дополнения и изменения №2 к СанПиН 2.3.2.1078-01 : санитар. – эпидемиол. правила и нормативы. – Москва : Минздрав России, 2003. – 24 с.

20 СанПиН 2.4.5. 2409-08. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования [Электронный ресурс] : утв. постановлением Гл. гос. санитарного врача Рос. Федерации от 23.07. 2008 г. N 45. – Режим доступа : <http://www.docnorma.ru>.

[Введите текст]

21 СанПиН 2.3.2.1324-03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы [Электронный ресурс] : утв. постановлением гл. гос. санитарного врача Рос. Федерации от 06.06.2003 №4654. – Режим доступа : <http://www.docnorma.ru>.

22 Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. / А.С. Ратушный [и др.]. – Москва, 2004.

23 Смолоногов, Е.П. Эколого-лесоводственные основы организации и ведения хозяйства в кедровых лесах Урала и Западно-Сибирской равнины / Е.П. Смолоногов, С.В. Залесов. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2002. – 186 с.

24 Соколов А.А. Физико-химические и биохимические основы технологии мясопродуктов / А.А. Соколов. – Москва : Пищевая промышленность, 2009. – 492 с.

25 Твеленев, М.В. Районы разведения кедра сибирского в европейской части СССР / М.В. Твеленев // Лесное хозяйство. – 1968. – №7. – С. 42-45.

26 ТР ТС 021/2011. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [Электронный ресурс] : утв. решением Комиссии Таможенного Союза от 09.12.2008 № 880 // Справочная правовая система « КонсультантПлюс». – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>.

27 Фоменко Е.В. Перспективы использования инновационного оборудования для повышения экономической эффективности предприятий пищевых производств / Е.В. Фоменко, О.Н. Беспалова, А.Х.-Х. Нугманов // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2010. - №2-3. – С. 114-115.

28 Химический состав пищевых продуктов : в 2 т. / под ред. И.М. Скурихина. – Москва : Агропромиздат, 1987.

29 Царев, А.П. Генетика лесных древесных растений: учебник / А.П. Царев, С.П. Погиба, Н.В. Лаур. – Москва : МГУЛ, 2010. – 381 с.

[Введите текст]

30 Шугурова Т.Б. Инновационные способы термической обработки полуфабрикатов высокой степени готовности / Т.Б. Шугурова // Мясная индустрия. – 2008. – №2. – С. 57-59.

**Изъяты приложения А, Б.**